

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Sung-hee HWANG et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: March 19, 2004

Examiner: Unassigned

For: METHOD OF MANAGING DEFECTS FOR A WRITE-ONCE RECORDING MEDIUM, REPRODUCING AND/OR RECORDING APPARATUS IMPLEMENTING THE SAME, A CORRESPONDING WRITE-ONCE RECORDING MEDIUM THEREFOR, AND MEDIUM INCLUDING COMPUTER READABLE CODE CONTROLLING THE IMPLEMENTATION OF THE SAME

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2003-24869

Filed: April 19, 2003

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

Michael D. Stein

Registration No. 37,240

Date: March 19, 2004

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0024869  
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 19일  
Date of Application APR 19, 2003

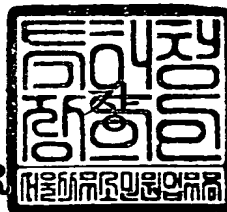
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      년      09      월      05      일

특      허      청

COMMISSIONER





1020030024869

출력 일자: 2003/9/16

**【서지사항】**

<b>【서류명】</b>	특허출원서
<b>【권리구분】</b>	특허
<b>【수신처】</b>	특허청장
<b>【참조번호】</b>	0001
<b>【제출일자】</b>	2003.04.19
<b>【국제특허분류】</b>	H04N
<b>【발명의 명칭】</b>	호환성을 고려한 결함 관리 방법, 그 디스크 드라이브 및 그 디스크
<b>【발명의 영문명칭】</b>	Method for managing defect considering compatability with a rewritable disc, a disc drive and a write once disc thereof
<b>【출원인】</b>	
<b>【명칭】</b>	삼성전자 주식회사
<b>【출원인코드】</b>	1-1998-104271-3
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	이영필
<b>【대리인코드】</b>	9-1998-000334-6
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-003435-0
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	이해영
<b>【대리인코드】</b>	9-1999-000227-4
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2003-003436-7
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명의 국문표기】</b>	황성희
<b>【성명의 영문표기】</b>	HWANG, Sung Hee
<b>【주민등록번호】</b>	700925-1915216
<b>【우편번호】</b>	135-240
<b>【주소】</b>	서울특별시 강남구 개포동 189 주공아파트 420동 403호
<b>【국적】</b>	KR
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명의 국문표기】</b>	고정완
<b>【성명의 영문표기】</b>	KO, Jung Wan
<b>【주민등록번호】</b>	600925-1119917

**【우편번호】** 442-470  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지아파트 315동 401호  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 이경근  
**【성명의 영문표기】** LEE,Kyung Geun  
**【주민등록번호】** 631216-1042011  
**【우편번호】** 463-050  
**【주소】** 경기도 성남시 분당구 서현동 시범한신아파트 122동 1002호  
**【국적】** KR  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인  
 이영필 (인) 대리인  
 이해영 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 25 면 25,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 0 항 0 원  
**【합계】** 54,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

호환성을 고려한 결함 관리 방법, 그 디스크 드라이브 및 그 디스크가 개시된다.

본 발명에 따라 한번기록 디스크의 결함을 관리하는 방법은 상기 디스크에 복수개의 임시 결함 관리 영역을 마련하는 단계; 상기 임시 결함 관리 영역을 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계; 및 상기 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 나머지 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해, 보다 효율적으로 결함 관리를 수행할 수 있다.

**【대표도】**

도 5a

**【명세서】****【발명의 명칭】**

호환성을 고려한 결함 관리 방법, 그 디스크 드라이브 및 그 디스크{Method for managing defect considering compatability with a rewritable disc, a disc drive and a write once disc thereof}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명에 따른 결함 관리를 수행하기 위한 장치의 블록도,

도 2는 도 1이 구현된 디스크 드라이브의 블록도,

도 3a 및 3b는 본 발명에 따라 복수개의 임시 결함 관리 영역이 할당된 디스크(100)의 구조의 일 예들을 보여주는 참고도,

도 4는 본 발명에 따라 복수개의 임시 결함 관리 영역이 할당된 디스크(100)의 구조의 다른 예를 보여주는 참고도,

도 5a 및 5b는 본 발명에 따라 특히 임시 결함 관리 영역에 기록되는 정보를 보여주는 참고도,

도 6a 및 6b는 본 발명의 실시예에 따른 임시 결함 관리 영역의 데이터 구조도,

도 7은 본 발명의 실시예에 따라 사용자 데이터 영역 A과 스페어 영역 B에 데이터가 기록되는 과정을 보다 상세히 설명하기 위한 참고도,

도 8은 본 발명의 실시예에 따라 임시 결함 관리 영역 1에 기록되는 TDFL #1 및 TDFL #2의 데이터 구조도,

도 9는 본 발명의 실시예에 따라 임시 결함 관리 영역 2에 기록되는 TDFL #1 및 TDFL #2의 데이터 구조도,

도 10은 도 8 및 9의 결함 #i에 관한 정보의 데이터 구조도이다.

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 한번 기록(write once) 디스크의 결함 관리에 관한 것으로, 보다 상세하게는 반복기록 디스크와의 호환성을 고려한 결함 관리 방법, 그 디스크 드라이브 및 그 디스크에 관한 것이다.

<12> 결함 관리란 사용자 데이터 영역에 기록한 사용자 데이터에 결함이 발생하였을 때 결함이 발생된 부분에 기록된 사용자 데이터를 다시 기록하여 결함 발생에 따른 데이터 손실을 보충해주는 과정을 의미한다. 종래, 결함 관리는 크게 선형 치환(Linear replacement)을 이용한 결함 관리 방법과 건너뛰기(slipping replacement)를 이용한 결함 관리 방법으로 나뉘어진다. 선형 치환이란 사용자 데이터 영역에 결함이 발생하면 이 결함 영역을 스페어 영역의 결함이 발생하지 않은 영역으로 치환하는 것을 말한다. 건너뛰기란 결함이 발생한 영역은 사용하지 않고 "건너뛸" 다음 결함이 발생되지 않은 영역을 순차적으로 사용하는 것을 말한다.

<13> 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식 모두 DVD-RAM/RW 등 반복기록이 가능하고 랜덤 액세스 방식에 의한 기록이 가능한 디스크에 대해서만 적용가능하다. 다시 말해, 종래 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식은 모두 한번만 기록가능한 한번기록

디스크에 적용하기 어렵다. 왜냐하면 결함이 발생하였는지 여부는 실제로 데이터를 기록해봄으로써 확인되기 때문이다. 그러나, 한번기록 디스크의 경우 한번 데이터를 기록하면 다시 지우고 쓸 수 없으므로 종래 방식에 의한 결함 관리가 불가능하다.

<14> 한편, CD-R, DVD-R 등에 이어 수십 GB의 기록용량을 갖는 고밀도 한번기록 디스크가 제안되고 있다. 이들 디스크는 가격이 비교적 저렴하고 데이터 독출시 랜덤 액세스가 가능하여 읽기 속도가 비교적 빠르므로 백업용으로 사용된다. 그러나, 한번기록 디스크에 대한 결함 관리의 수행되지 않으므로 백업 도중 결함 영역이 발생되면 백업이 계속되지 못하고 중단되는 문제점이 있다. 백업은 특히 시스템이 빈번하게 사용되지 않는 시간, 즉 주로 관리자가 없는 밤 시간에 이루어지므로 결함 영역이 발생하여 백업이 중단되면 더 이상 백업이 수행되지 않고 방치될 가능성이 높다.

<15> 이에, 본 출원인은 한번 기록 디스크에 결함 관리 영역 및 임시 결함 관리 영역을 마련하여 결함 관리를 수행하는 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크에 대한 다수의 발명에 대해 특허출원하였다. 2002년 10월 10일자로 출원된 특허출원 제02-61897호를 예로 들 수 있다.

<16> 한편, 종래 결함 관리 방법은 디스크 드라이브에 의해 수행된다. 그러나, 결함 관리를 수행하기 위해 마련된 영역들의 위치 정보는 규격집(specification)에만 명시되어 있을 뿐 그 중 일부만을 디스크 상에 기록하도록 하고 있다. 드라이브 설계자는 규격집을 바탕으로 디스크 드라이브를 설계한다. 따라서, 기존의 디스크에 새로운 영역이 추가된다면 기존의 디스크 드라이브는 이를 제대로 인식하지 못할 수 있다.



【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 한번 기록(write once) 디스크에 결함이 발생하더라도 해당 결함을 처리해줌으로써 기록이 원활하게 수행되도록 하는 결함 관리 방법, 그 디스크 드라이브 및 그 디스크를 제공하는 것이다.

<18> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 한번기록 디스크에 대한 결함 관리를 수행하면서도 반복 기록 디스크 드라이브와 호환성이 유지되는 결함 관리 방법, 그 디스크 드라이브 및 그 디스크를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 상기 기술적 과제는 본 발명에 따라, 한번기록 디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서, 상기 디스크에 복수개의 임시 결함 관리 영역을 마련하는 단계; 상기 임시 결함 관리 영역을 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계; 및 상기 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 나머지 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법에 의해 달성된다.

<20> 상기 결함 관리 방법은 나머지 임시 결함 관리 영역을 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<21> 상기 임시 결함 관리 영역을 마련하는 단계는 상기 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나는 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치하는 단계; 및 상기 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나는 데이터 영역에 배치하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<22> 상기 결함 관리를 수행하는 단계는 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full

flag 정보를 상기 데이터 영역에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<23> 상기 결함 관리를 수행하는 단계는 상기 데이터 영역에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<24> 또한, 상기 기술적 과제는 리드-인 영역, 데이터 영역, 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치되고 상기 데이터 영역의 양단에는 스페어 영역 1 및 스페어 영역 2가 각각 마련된 단일 기록층을 갖는 한번기록 디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서, 상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 임시 결함 관리 영역 1을 할당하는 단계; 상기 스페어 영역 1 및 사용자 데이터 영역 또는 사용자 데이터 영역 및 스페어 영역 2 사이에 임시 결함 관리 영역 2를 할당하는 단계; 할당된 임시 결함 관리 영역 1 및 임시 결함 관리 영역 2를 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계; 및 상기 임시 결함 관리 영역 1 및 2 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 나머지 임시 결함 관리 영역 1 또는 2에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법에 의해서도 달성된다.

<25> 또한, 리드-인 영역, 데이터 영역, 및 바깥 영역이 기록 경로에 따라 배치되고 상기 데이터 영역의 양단에는 스페어 영역 1 및 스페어 영역 2가 각각 마련된 제1 기록층과, 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 기록 경로에 따라 배치되고 상기 데이터 영역의 양단에는 스페어 영역 3 및 스페어 영역 4가 각각 마련된 제2 기록층을 갖는 이중 기록층을 구비한 한번기록 디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서, 상기 디스크의 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 임시 결함 관리 영역 1을 할당하는 단계; 상기 스페어 영

역 1 및 사용자 데이터 영역 및/또는 스페어 영역 4 및 사용자 데이터 영역 사이에 임시 결함 관리 영역 2를 할당하는 단계; 할당된 임시 결함 관리 영역 1 및 임시 결함 관리 영역 2를 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계; 및 상기 임시 결함 관리 영역 1 및 2 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 나머지 임시 결함 관리 영역 1 또는 2에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법에 의해서도 달성된다.

- <26>       상기 결함 관리 방법은 나머지 임시 결함 관리 영역 1 또는 2를 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <27>       결함 관리를 수행하는 단계는 상기 임시 결함 관리 영역 2는 상기 사용자 데이터 영역에 소정 갯수의 클러스터가 채워질 때마다 또는 소정 횟수의 기록 후 검증을 수행할 때마다 임시 관리 정보를 업데이트하여 기록하는 단계; 및 상기 임시 결함 관리 영역 1은 매 레코딩 오퍼레이션마다 임시 관리 정보를 업데이트하여 기록하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <28>       결함 관리를 수행하는 단계는 상기 임시 결함 관리 영역 1 또는 임시 결함 관리 영역 2에 최신 업데이트되어 기록된 임시 관리 정보를 상기 디스크의 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <29>       한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 기술적 과제는 디스크에 데이터를 기록하거나 독출하는 픽업부; 및 상기 픽업부를 통해 상기 디스크에 데이터를 기록하거나 독출하여 검사함으로써, 상기 디스크에 마련된 복수개의 임시 결함 관리 영역을 사용하여 결함 관리를 수행하고, 상기 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 나머지 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하도록 상기 픽업부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크 드라이브에 의해서도 달성된다.

- <30>      상기 제어부는 나머지 임시 결함 관리 영역을 사용하여 결함 관리를 수행하는 것이 바람직하다.
- <31>      상기 제어부는 결함 관리를 수행함에 있어, 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 상기 데이터 영역에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 것이 바람직하다.
- <32>      상기 제어부는 결함 관리를 수행함에 있어, 상기 데이터 영역에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 것이 바람직하다.
- <33>      한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 기술적 과제는 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치되며 상기 데이터 영역에는 스페어 영역 1, 사용자 데이터 영역 및 스페어 영역 2가 순차적으로 배치된 단일 기록층을 구비한 한번 기록 디스크에 있어서, 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련되어 결함 관리 정보가 기록되는 결함 관리 영역; 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련되어 소정 주기로 임시 관리 정보가 기록되는 임시 결함 관리 영역 1; 및 상기 스페어 영역 1 및 사용자 데이터 영역 또는 사용자 데이터 영역 및 스페어 영역 2 사이에 마련되어 다른 주기로 임시 관리 정보가 기록되는 임시 결함 관리 영역 2를 포함하고, 상기 임시 결함 관리 영역 1에는 상기 임시 결함 관리 영역 2의 소진 여부를 알려주는 full flag 정보가 기록되고, 상기 임시 결함 관리 영역 2에는 상기 임시 결함 관리 영역 1의 소진 여부를 알려주는 full flag 정보가 기록됨을 특징으로 하는 디스크에 의해서도 달성된다.

- <34> 또한, 리드-인 영역, 데이터 영역, 및 바깥 영역이 기록 경로에 따라 배치되고 상기 데이터 영역의 양단에는 스페어 영역 1 및 스페어 영역 2가 각각 마련된 제1 기록층과, 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 기록 경로에 따라 배치되고 상기 데이터 영역의 양단에는 스페어 영역 3 및 스페어 영역 4가 각각 마련된 제2 기록층을 갖는 이중 기록층을 구비한 한번기록 디스크에 있어서, 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련되어 결함 관리 정보가 기록되는 결함 관리 영역; 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련되어 소정 주기로 임시 관리 정보가 기록되는 임시 결함 관리 영역 1; 및 상기 스페어 영역 1 및 사용자 데이터 영역 및/또는 스페어 영역 4 및 사용자 데이터 영역 사이에 마련되어 다른 주기로 임시 관리 정보가 기록되는 임시 결함 관리 영역 2를 포함하고, 상기 임시 결함 관리 영역 1에는 상기 임시 결함 관리 영역 2의 소진 여부를 알려주는 full flag 정보가 기록되고, 상기 임시 결함 관리 영역 2에는 상기 임시 결함 관리 영역 1의 소진 여부를 알려주는 full flag 정보가 기록됨을 특징으로 하는 디스크에 의해서도 달성된다.
- <35> 상기 임시 결함 관리 영역 2는 상기 사용자 데이터 영역에 소정 갯수의 클러스터가 채워질 때마다 또는 소정 횟수의 기록 후 검증을 수행할 때마다 임시 관리 정보가 업데이트되어 기록되는 것이 바람직하다.
- <36> 상기 임시 결함 관리 영역 1은 매 레코딩 오퍼레이션마다 임시 관리 정보가 업데이트되어 기록되는 것이 바람직하다.
- <37> 상기 결함 관리 영역에는 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역 1 또는 임시 결함 관리 영역 2에 최종적으로 기록된 임시 관리 정보가 기록되는 것이 바람직하다.
- <38> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명한다.

<39> 도 1은 본 발명에 따른 결함 관리를 수행하기 위한 장치의 블록도이다.

<40> 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 장치는 기록/독출부(1), 제어부(2) 및 메모리부(3)를 포함한다. 기록/독출부(1)는 본 실시예에 따른 정보저장매체인 디스크(100)에 데이터를 기록하고, 기록된 데이터를 검증하기 위해 데이터를 독출한다. 제어부(2)는 본 발명에 따른 결함 관리를 수행한다. 즉, 제어부(2)는 디스크(100)의 각각 다른 영역에 마련된 복수개의 임시 결함 관리 영역을 사용하여 결함 관리를 수행한다. 또한, 제어부(2)는 두 개의 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 먼저 임시 관리 정보로 다 채워지면 그 사실을 다른 임시 결함 관리 영역에 기록해둠으로써, 디스크 드라이브가 그 임시 결함 관리 영역이 모두 소진되었음을 알 수 있게 하여 시스템 사용의 안정성을 제공하며, 이후에는 나머지 임시 결함 관리 영역만을 사용하여 결함 관리를 수행한다.

<41> 본 실시예에서, 제어부(2)는 소정 단위로 데이터를 기록한 다음 기록된 데이터를 검증함으로써 결함이 발생된 부분을 찾아내는 「기록 후 검증 (verify after write) 방식」에 따른다. 제어부(2)는 소정 단위로 사용자 데이터를 기록한 다음 검증하여 결함 영역이 어디에 발생하였는지 검사한다. 제어부(2)는 검사 결과 밝혀진 결함 영역이 어디인지 알려주는 결함 정보를 생성한다. 제어부(2)는 생성된 결함 정보를 메모리부(3)에 저장해두었다가 소정 분량 모아서, 디스크(100)에 마련된 본 실시예에 따라 마련된 두 개의 임시 결함 관리 영역에 기록한다. 임시 결함 관리 영역에 기록되는 정보는 결함 관리 영역에 기록되는, 결함을 관리하기 위한 관리 정보에 대응하여 임시 관리 정보라고 부른다. 다만, 두 개의 임시 결함 관리 영역은 임시 관리 정보가 기록되는 주기가 서로 상이하다.

<42> 본 실시예에서 제어부(2)는 디스크(100)의 데이터 영역에 소정 갯수의 클러스터가 채워질 때마다 또는 적어도 1 회의 기록 후 검증이 완료될 때마다 메모리부(3)에 저장된 결함 정보

를 읽어들이 기록/독출부(1)로 제공하고 이들 정보를 일 임시 결합 관리 영역에 임시 관리 정보로서 기록한다. 나아가, 사용자가 소정 데이터의 기록작업을 완료한 다음 디스크(100)를 꺼내기 위해 장치에 마련된 이젝트(eject) 버튼(도시되지 않음)을 누르면 제어부(2)는 일 레코딩 오퍼레이션이 종료될 것을 예측하게 된다. 레코딩 오퍼레이션이 종료될 것이 예측되면 제어부(2)는 메모리부(3)에 저장된 결합 정보를 읽어들이 기록/독출부(1)로 제공하고 이들 정보를 다른 임시 결합 관리 영역에 기록할 것을 명령한다.

<43> 제어부(2)는 결합 관리를 수행하는 중 적어도 하나의 임시 결합 관리 영역이 모두 사용되어 더 이상 정보가 기록될 수 없는 경우 나머지 임시 결합 관리 영역 중 적어도 하나에 그 사실을 알리는 full flag 정보를 기록한다. full flag 정보가 기록된 이후에 제어부(2)는 나머지 임시 결합 관리 영역에만 임시 관리 정보를 기록한다.

<44> 디스크(100)에 데이터 기록이 완료될 경우, 다시 말해 디스크(100)에 더 이상 데이터를 기록하지 않고자 하는 경우(파이널라이징할 경우) 제어부(2)는 디스크(100)에 기록해둔 임시 관리 정보 중 가장 최근에 업데이트된 정보를 디스크(100)에 마련된 결합 관리 영역에 기록한다.

<45> 일반적으로 반복기록(rewritable) 디스크에 할당된 결합 관리 영역은 그다지 크지 않다. 따라서, 호환성만을 고려하여 한번기록 디스크에도 반복기록 디스크와 같은 위치에 같은 크기로 결합 관리 영역을 마련한다면 그 디스크에 데이터를 기록하기 이전에 이미 할당된 결합 관리 영역을 다 사용해버리고 말아 결합 관리를 수행할 수 없게 된다. 따라서, 본 발명에서는 한번기록 디스크에 결합 관리 영역과는 별도로 임시 결합 관리 영역을 각각 별개의 영역에 복수개 마련하는 한편, 사용자의 명령이 있거나 파이널라이징시 최종적으로 유효한 정보를 결합 관리 영역에 기록함으로써 반복기록 디스크를 위한 드라이브에서도 본 발명에 따른 한번기록

디스크가 제대로 인식될 수 있게 한다. 즉, 본 발명에 따르면 한번기록 디스크는 반복기록 디스크에 정의된 다른 영역에 영향을 미치지 않도록 각각 별개의 영역에 할당된 복수개의 임시 결합 관리 영역을 사용하여 결합 관리를 수행하면서도 결합 관리 영역을 갖는 반복기록 디스크와도 호환성을 갖게 된다. 나아가, 임시 관리 정보가 기록되는 주기가 서로 다른 복수개의 임시 결합 관리 영역 중 먼저 소진되는 영역이 생기면 나머지 임시 결합 관리 영역에 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 기록해 둌으로써 보다 효율적인 결합 관리가 가능하게 된다.

<46> 도 2는 도 1이 구현된 디스크 드라이브의 블록도이다.

<47> 도 2를 참조하면, 디스크 드라이브는 기록/독출부(1)로서 픽업(10)을 구비한다. 디스크(100)는 픽업(10)에 장착되어 있다. 또한, 디스크 드라이브는 제어부(2)로서 PC I/F(21), DSP(22), RF AMP(23), SERVO(24) 및 SYSTEM CONTROLLER(25)를 구비한다. 메모리부(3)는 제어부(2)의 SYSTEM CONTROLLER(25)에 마련되어 있다.

<48> 기록시, PC I/F(21)는 호스트(도시되지 않음)로부터 기록할 데이터와 함께 기록 명령을 받는다. SYSTEM CONTROLLER(25)는 기록에 필요한 초기화를 수행한다. DSP(22)는 PC I/F(21)로 받은 기록할 데이터를 에러 정정을 위해 패리티 등 부가 데이터를 첨가하여 ECC 인코딩을 수행한 다음 ECC 인코딩된 데이터를 미리 정해진 방식으로 변조한다. RF AMP(23)는 DSP(22)로부터 출력된 데이터를 RF 신호로 바꾼다. 픽업(10)은 RF AMP(23)로부터 출력된 RF 신호를 디스크(100)에 기록한다. SERVO(24)는 SYSTEM CONTROLLER(25)로부터 서보 제어에 필요한 명령을 입력받아 픽업(10)을 서보 제어한다. 또한, SYSTEM CONTROLLER(25)는 기록시 본 발명에 따른 결합 관리를 수행하기 위해 픽업(10)으로 기록된 데이터를 읽어들이 것을 명령하거나 임시 관리 정보 등 소정 정보를 기록할 것을 명령한다.



<49> 재생시, PC I/F(21)는 호스트(도시되지 않음)로부터 재생 명령을 받는다. SYSTEM CONTROLLER(25)는 재생에 필요한 초기화를 수행한다. 픽업(10)은 디스크(100)에 레이저 빔을 조사하고 디스크(100)로부터 반사된 레이저 빔을 수광하여 얻어진 광 신호를 출력한다. RF AMP(23)는 픽업(10)으로부터 출력된 광 신호를 RF 신호로 바꾸고 RF 신호로부터 얻어진 변조된 데이터를 DSP(22)로 제공하는 한편, RF 신호로부터 얻어진 제어를 위한 서보 신호를 SERVO(24)로 제공한다. DSP(22)는 변조된 데이터를 복조하고 ECC 에러 정정을 거쳐 얻어진 데이터를 출력한다. 한편, SERVO(24)는 RF AMP(23)로부터 받은 서보 신호와 SYSTEM CONTROLLER(25)로부터 받은 서보 제어에 필요한 명령을 받아 픽업(10)에 대한 서보 제어를 수행한다. PC I/F(21)는 DSP(22)로부터 받은 데이터를 호스트로 보낸다. 또한, SYSTEM CONTROLLER(25)는 재생시 픽업(10)으로 하여금 결함 관리를 위해 필요한 정보를 읽어들이는 것을 명령할 수 있다. 즉, SYSTEM CONTROLLER(25)는 기록/재생시 전체 시스템을 관리한다.

<50> 도 3a 및 3b는 본 발명에 따라 복수개의 임시 결함 관리 영역이 할당된 디스크(100)의 구조의 일 예들을 보여준다.

<51> 도 3a 및 3b를 참조하면, 디스크(100)는 하나의 기록층 L0를 갖는 단일 기록층 디스크로서, 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역을 포함한다. 리드-인 영역은 디스크의 내주 측에 위치하고 리드-아웃 영역은 디스크의 외주 측에 위치한다. 데이터 영역은 리드-인 영역과 리드-아웃 영역의 사이에 위치한다. 데이터 영역의 시작과 끝은 반복기록 디스크의 그것과 동일하며, 디스크의 내주 측에서부터 순서대로 스페어 영역 1, 사용자 데이터 영역, 스페어 영역2로 나뉘어져 있다. 사용자 데이터 영역은 사용자 데이터가 기록되는 영역이다. 스페어 영역 1 및 2는 사용자 데이터 영역에 있어서 결함에 의한 기록 공간의 손실을 보충하기 위

한 영역이다. 스페어 영역은 디스크 상에 결함을 허용하면서 기록할 수 있는 최대한의 데이터 용량을 확보할 수 있도록 설정되는 것이 바람직하다.

<52> 리드-인 영역에는 반복기록 디스크의 그것과 동일한 위치에 결함 관리 영역이 마련된다. 결함 관리 영역에는, 결함 관리가 수행될 수 있는 반복기록 디스크와 마찬가지로, 스페어 영역 1의 크기 정보, 사용자 데이터 영역의 시작 위치 정보, 사용자 데이터 영역의 끝 위치 정보, 스페어 영역 2의 크기 정보가 기록되어 있다. 이에, 디스크 드라이브는 데이터 영역의 시작과 끝을 알고 있으므로, 이들 정보를 읽어들이 사용자 데이터 영역의 시작 위치 및 끝 위치를 알게 되며 이들 위치와 크기 정보를 기준으로 스페어 영역 1 및 스페어 영역 2를 인식하게 된다.

<53> 임시 결함 관리 영역 1은 리드-인 영역에 마련되고, 임시 결함 관리 영역 2는 데이터 영역에 마련된다. 특히, 임시 결함 관리 영역 2는 사용자의 의사에 따라 기록/재생 초기화 시점에서 디스크(100)의 데이터 영역 중 스페어 영역 1과 사용자 데이터 영역 사이에 할당되거나 디폴트로 마련된다. 임시 결함 관리 영역 2가 새롭게 할당되어도 데이터 영역의 시작과 끝은 변동되지 않는다.

<54> 임시 결함 관리 영역 1은 레코딩 오퍼레이션마다 업데이트되고 임시 결함 관리 영역 2는 소정 갯수의 클러스터에 해당하는 만큼의 정보가 기록될 때마다, 또는 적어도 한번의 기록 후 검증이 수행될 때마다 업데이트된다. 따라서, 임시 결함 관리 영역 2는 임시 결함 관리 영역 1보다 상대적으로 빈번한 업데이트로 인해 더 넓은 물리적 영역을 필요로 한다. 이에 부합되도록, 상대적으로 보다 좁은 영역이 필요한 임시 결함 관리 영역 1은 리드-인 영역 또는 리드-아웃 영역에 마련되고 상대적으로 보다 넓은 영역이 필요한 임시 결함 관리 영역 2는 데이터 영역에 할당된다.



- <55> 도 3a에 따르면, 임시 결합 관리 영역 2는 초기화 시점에 사용자의 의사에 따라 초기화 시점에서 디스크(100)의 데이터 영역 중 스페어 영역 1과 사용자 데이터 영역 사이에 할당되거나 디폴트로 마련된다.
- <56> 도 3b에 따르면, 임시 결합 관리 영역 2는 초기화 시점에 사용자의 의사에 따라 사용자 데이터 영역과 스페어 영역 2 사이에 할당되거나 디폴트로 마련된다.
- <57> 임시 결합 관리 영역 1 및 2에는 임시 관리 정보가 기록된다. 임시 관리 정보는 임시 결합 정보 및 임시 결합 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 포함한다.
- <58> 임시 결합 관리 영역 1과 더불어 임시 결합 관리 영역 2가 더 마련됨으로써 다음과 같은 잇점이 제공된다. 임시 결합 관리 영역 1은 레코딩 오퍼레이션마다 업데이트됨으로 인하여, 레코딩 오퍼레이션이 진행되는 중, 즉 업데이트된 임시 관리 정보를 디스크 드라이브가 일시적으로 저장하고 있으면서 다른 기록을 위한 대기 중일 때 파워가 오프되면 그 정보를 잃게 되어 차후 디스크를 사용함에 있어 문제가 발생할 수 있다. 그러나, 임시 결합 관리 영역 2는 기록 후 검증 단위로 업데이트되므로 디스크 드라이브의 기록 대기 중 파워 다운에 의해 야기되는 문제, 즉 정보의 손실이나 그에 따른 디스크 훼손을 막을 수 있다. 더불어, 기록 후 검증은 레코딩 오퍼레이션마다 정수회 수행되므로 기록 후 검증이 수행될 때마다 임시 결합 관리 영역 1이 업데이트되는 경우에는 레코딩 오퍼레이션이 종료되면 최종적으로 유효한 정보는 임시 결합 관리 영역 1과 임시 결합 관리 영역 2에 각각 기록되므로 정보의 견고성(robustness)을 높일 수 있다. 이처럼, 임시 결합 관리 영역 2는 기록 대기 모드에서 파워 다운에 의해 발생할 수 있는 문제점을 해결해 줌과 동시에 정보의 견고성을 높여준다.
- <59> 반복기록 디스크 드라이브는 결합 관리 영역에 기록되어 있는 위치 정보를 바탕으로 스페어 영역 1 및 2를 인식한다. 그런데, 도 3a 및 3b와 같은 구조를 갖는 한번기록 디스크는

스패어 영역 1 및 2의 위치에 변화가 없으므로, 반복기록 디스크를 위한 드라이브에 삽입되더라도 호스트의 재생 명령을 수행함에 있어 결함 관리에 따라 스페어 영역1 및 2에 다시 쓰여진 대체 정보를 제대로 읽어들이 수 있으며 사용자 데이터 영역의 시작과 끝 또한 결함 관리 영역에 명시되어 있는 위치 정보를 바탕으로 제대로 인식할 수 있으므로 재생에 있어서 영역을 오인식하는 문제는 발생되지 않는다.

<60> 도 4는 본 발명에 따라 복수개의 임시 결함 관리 영역이 할당된 디스크(100)의 구조의 다른 예를 보여준다.

<61> 도 4를 참조하면, 디스크(100)는 기록층 L0과 기록층 L1을 갖는 이중 기록층 디스크로서, 기록층 L0에는 리드-인 영역, 데이터 영역, 바깥 영역이 디스크의 내주 측에서 외주 측으로 순차적으로 배치되어 있고 기록층 L1에는 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 디스크의 외주 측에서 내주 측으로 순차적으로 배치되어 있다. 도 3a 및 3b의 단일 기록층 디스크와 달리, 리드-아웃 영역 또한 디스크의 내주 측에 배치되어 있다. 즉, 데이터를 기록하는 기록 경로는 기록층 L0의 리드-인 영역에서부터 기록층 L0의 바깥 영역으로, 이어서 기록층 L1의 바깥 영역에서 기록층 L1의 리드-아웃 영역으로 이어지는 OTP(Opposite Track Path)이다. 스페어 영역은 기록층 L0, L1에 각각 두개씩 모두 4 개, 스페어 영역 1, 2, 3 및 4가 할당된다.

<62> 리드-인 영역(및/또는 리드-아웃 영역)에는 결함 관리 영역과 임시 결함 관리 영역 1이 마련되어 있다. 결함 관리 영역은 반복기록 디스크와 동일한 위치에 배치된다. 임시 결함 관리 영역 1은 종래 한번기록 디스크 또는 반복기록 디스크에 정의된 리드-인 영역, 리드-아웃 영역의 위치 변화에 영향을 미치지 않도록 배치된다. 다만, 결함 관리 영역 및/또는 임시 결함 관리 영역 1은 바깥 영역에 배치될 수 있음은 물론이다.



<63>       결합 관리 영역에는, 결합 관리가 수행될 수 있는 반복기록 디스크와 마찬가지로, 스페어 영역 1의 크기 정보, 사용자 데이터 영역의 시작 위치 정보, 사용자 데이터 영역의 끝 위치 정보, 스페어 영역 2+3의 크기 정보 및 스페어 영역 4의 크기 정보가 미리 기록되어 있다. 이에, 디스크 드라이브는 데이터 영역의 시작과 끝을 알고 있으므로, 이들 정보를 읽어들이어 사용자 데이터 영역의 시작 위치 및 끝 위치를 알게 되며 이들 위치와 크기 정보를 기준으로 스페어 영역 1, 스페어 영역 2, 스페어 영역 3 및 스페어 영역 4를 인식하게 된다. 여기서, 스페어 영역 2와 스페어 영역 3은 같은 크기를 가진다.

<64>       임시 결합 관리 영역 2는 기록층 L0의 경우 스페어 영역 1과 사용자 데이터 영역 사이에 할당되며, 기록층 L1의 경우 사용자 데이터 영역과 스페어 영역 4 사이에 할당된다. 각 기록층에 대한 데이터 영역의 시작과 끝은 도 3a 및 3b의 경우와 같다. 이와 같이 할당됨으로써, 본 실시예에 따라 이중 기록층을 갖는 한번기록 디스크(100)는 이중 기록층을 갖는 반복기록 디스크를 위한 드라이브에서도 각 영역이 제대로 인식될 수 있다. 데이터 영역 내의 다른 위치에 임시 결합 관리 영역 2가 할당될 경우 이중 기록층을 갖는 반복기록 디스크를 위한 드라이브는 각 영역을 제대로 인식해내지 못한다. 그 이유는 도 3a 및 3b를 참조하여 설명한 것과 같다.

<65>       도 5a 및 5b는 본 발명에 따라 특히 임시 결합 관리 영역에 기록되는 정보를 보여준다.

<66>       도 5a를 참조하면, 본 발명에 따라 마련된 복수개의 임시 결합 관리 영역에는 full flag 정보가 기록된다. full flag 정보는 다른 임시 결합 관리 영역이 모두 사용되어 더 이상 임시 관리 정보가 기록될 수 없음을 알려준다.



- <67> 도 5b를 참조하면, 본 실시예에서 임시 결합 관리 영역 2에는 임시 결합 관리 영역 1이 모두 사용되어 더 이상 임시 관리 정보가 기록될 수 없음을 알려주는 full flag, 임시 결합 관리 영역 1의 위치 및 크기 정보 및 임시 결합 관리 영역 1에 마지막으로 기록된 임시 관리 정보의 위치 정보가 기록된다. 임시 결합 관리 영역 1의 위치 및 크기 정보는 임시 결합 관리 영역 1의 위치와 크기를 알려준다. 나아가, 임시 결합 관리 영역 1에 마지막으로 기록된 임시 관리 정보의 위치 정보는 임시 결합 관리 영역 1에 최종적으로 기록된 임시 관리 정보의 위치를 알려준다.
- <68> 도 6a 및 6b는 본 발명의 실시예에 따른 임시 결합 관리 영역의 데이터 구조도이다.
- <69> 도 6a를 참조하면, 임시 결합 관리 영역은 임시 결합 정보 영역과 임시 결합 관리 정보 영역으로 논리적으로 분할되어 있다. 임시 결합 정보 영역에는 임시 결합 정보 TDFL #1, TDFL #2, TDFL #3, ...가 임시 결합 정보 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임시 결합 관리 정보 영역에는 임시 결합 관리 정보 TDDS #1, TDDS #2, TDDS #3, ...가 임시 결합 관리 정보 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임시 결합 관리 정보 TDDS #1, TDDS #2, TDDS #3은 임시 결합 정보 TDFL #1, TDFL #2, TDFL #3에 각각 대응한다.
- <70> 한편, 본 실시예에서, full flag 정보는 임시 결합 관리 정보를 구성하는 하나의 필드로서 기록된다. 가령, 다른 임시 결합 관리 영역이 모두 사용되어 더 이상 임시 관리 정보가 기록될 수 없을 경우 full flag는 0에서 1로 셋팅된다.
- <71> 대안적으로, 임시 결합 정보 영역에는 임시 결합 정보 TDFL #1, TDFL #2, TDFL #3, ...가 임시 결합 정보 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로 기록되고, 임시 결합 관리 정보 영역에는 임시 결합 관리 정보 TDDS #1, TDDS #2, TDDS #3, ...가 임시 결합 관리 정보 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로 기록될 수 있다. 마찬가지로, full flag 정보는 임시 결합 관리 정보를 구성



하는 하나의 필드로서 기록될 수 있다. 가령, 다른 임시 결합 관리 영역이 모두 사용되어 더 이상 임시 관리 정보가 기록될 수 없을 경우 full flag는 0에서 1로 셋팅된다.

<72> 도 6b를 참조하면, 임시 결합 관리 영역에는 서로 대응하는 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 쌍을 이루어 기록된다. 즉, 임시 결합 관리 영역에는 임시 관리 정보 TDMA #1, TDMA #2, ...가 임시 결합 관리 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임시 관리 정보 TDMA #1, TDMA #2에는 각각 서로 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #1와 임시 결합 정보 TDFL #2, 서로 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #2와 임시 결합 정보 TDFL #2가 각각 기록되어 있다.

<73> 한편, full flag 정보는 임시 결합 관리 정보를 구성하는 하나의 필드로서 기록된다. 가령, 다른 임시 결합 관리 영역이 모두 사용되어 더 이상 임시 관리 정보가 기록될 수 없을 경우 full flag는 「00h」에서 「01h」로 셋팅된다.

<74> 대안적으로, 임시 결합 관리 영역에는 임시 관리 정보 TDMA #1, TDMA #2, ...가 임시 결합 관리 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로 기록될 수 있다. 마찬가지로, full flag 정보는 임시 결합 관리 정보를 구성하는 하나의 필드로서 기록될 수 있다. 가령, 다른 임시 결합 관리 영역이 모두 사용되어 더 이상 임시 관리 정보가 기록될 수 없을 경우 full flag는 「00h」에서 「01h」로 셋팅된다.

<75> 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 사용자 데이터 영역 A와 스페어 영역 B에 데이터가 기록되는 과정을 보다 상세히 설명하기 위한 참고도이다.

<76> 도 7을 참조하면, A는 사용자 데이터 영역을 의미하고, B는 스페어 영역을 의미한다.

사용자 데이터 영역 및 스페어 영역에는 물리적 섹터 번호가 순차적으로 할당된 복수개의 물리



섹터(도시하지 않음)가 존재한다. 논리 섹터 번호는 적어도 하나의 물리 섹터 단위로 부여된다. 다만, 논리 섹터 번호는 결함이 발생한 사용자 데이터 영역에 발생한 결함 영역을 제외하고 스페어 영역의 대체 영역을 포함시켜 부여되므로, 물리 섹터와 논리 섹터의 크기가 같다고 가정하더라도 결함 영역이 발생하게 되면 물리 섹터 번호와 논리 섹터 번호가 일치하지 않게 된다.

<77> ① 내지 ⑦은 각각 기록 후 검증 작업이 수행되는 단위를 가리킨다. 디스크 드라이브는 사용자 데이터를 구간 ① 만큼 기록한 다음 구간 ①의 첫부분으로 되돌아와서 데이터가 제대로 기록되었는지, 아니면 결함이 발생되었는지 여부를 확인한다. 결함이 발생한 부분이 발견되면 그 부분을 결함 영역으로 지정한다. 이에, 결함 영역인 결함 #1이 지정된다. 또한, 디스크 드라이브는 결함 #1에 기록되었던 데이터를 스페어 영역에 다시 기록한다. 결함 #1에 기록된 데이터가 재기록된 부분은 대체 #1이라고 부른다.

<78> 매 기록 후 검증이 완료될 때마다 임시 결함 관리 영역 2가 업데이트되는 경우, 다음으로 디스크 드라이브는 결함 #1에 관한 정보와 대체 #1에 관한 정보를 TDFL #1로서 임시 결함 관리 영역 2에 기록한다. 또한, TDFL #1을 관리하기 위한 관리 정보를 TDDS #1로서 임시 결함 관리 영역 2에 기록한다.

<79> 디스크 드라이브는 구간 ② 만큼 사용자 데이터를 기록한 다음 다시 구간 ②의 첫부분으로 되돌아와서 데이터가 제대로 기록되었는지, 아니면 결함이 발생되었는지 여부를 확인한다. 결함이 발생한 부분이 발견되면 그 부분은 결함 #2로 지정된다. 마찬가지로 방식으로, 결함 #2에 대응하는 대체 #2가 생성된다. 결함 #2에 관한 정보와 대체 #2에 관한 정보는 TDFL #2로서 임시 결함 관리 영역 2에 기록한다. 또한, TDFL #2를 관리하기 위한 관리 정보가 TDDS #2로서 임시 결함 관리 영역 2에 기록된다.





- <80> 구간 ③에서는 결함 영역인 결함 #3과 대체 #3이 생성된다. 위와 동일한 방식으로 임시 결함 관리 영역 2가 업데이트된다. 구간 ④에서는 결함이 발생한 부분이 발견되지 않아 결함 영역이 존재하지 않는다. 구간 ④까지 기록하고 검증한 다음 레코딩 오퍼레이션 #1의 종료가 예측되면(사용자가 이젝트 버튼을 누르거나 레코딩 오퍼레이션에 할당된 사용자 데이터 기록이 완료되면)는 임시 결함 정보 #1, 즉 TDFL #1로서 구간 ① 내지 ④까지에서 발생한 결함 영역인 결함 #1, #2, #3에 관한 정보를 임시 결함 관리 영역 1에 기록한다. 또한, TDFL #1을 관리하기 위한 관리 정보를 TDDS #1으로 임시 결함 관리 영역 1에 기록한다.
- <81> 레코딩 오퍼레이션 #2가 시작되면 구간 ⑤ 내지 ⑦까지 마찬가지로 데이터가 기록되고 결함 #4, #5 및 대체 #4, #5가 생성된다. 기록 후 검증이 완료될 때마다 위와 마찬가지로 임시 결함 관리 영역 2가 업데이트된다. 레코딩 오퍼레이션 #1의 종료 예측되면 디스크 드라이브는 임시 결함 정보 #2, 즉 TDFL #2로서, 결함 #4 및 #5에 관한 정보를 기록하는 한편, 임시 결함 정보 #1에 기록된 정보를 누적적으로 더 기록한다. 마찬가지로, TDFL #2를 관리하기 위한 결함 관리 정보를 TDDS #2로 임시 결함 관리 영역 1에 기록한다.
- <82> 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 임시 결함 관리 영역 1에 기록되는 TDFL #1 및 TDFL #2의 데이터 구조도이다.
- <83> 도 8을 참조하면, 임시 결함 관리 영역 1의 TDFL #1에는 결함 #1에 관한 정보, 결함 #2에 관한 정보, 결함 #3에 관한 정보가 기록되어 있다. 결함 #1에 관한 정보란 결함 #1이 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보와 대체 #1이 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를 가리킨다. 결함 #2에 관한 정보는 결함 #2가 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보와 대체 #2가 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를, 결함 #3에 관



한 정보는 결함 #3이 발생된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보와 대체 #3이 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를 말한다.

- <84>        임시 결함 관리 영역 1의 임시 결함 정보 TDFL #2에는 TDFL #1에 기록된 정보에 부가하여 결함 #4에 관한 정보, 결함 #5에 관한 정보가 기록된다. 즉, TDFL #1에는 결함 #1에 관한 정보, 결함 #2에 관한 정보, 결함 #3에 관한 정보, 결함 #4에 관한 정보, 결함 #5에 관한 정보가 기록된다.
- <85>        도 9는 본 발명의 실시예에 따라 임시 결함 관리 영역 2에 기록되는 TDFL #1 및 TDFL #2의 데이터 구조도이다.
- <86>        도 9를 참조하면, 임시 결함 관리 영역 2의 임시 결함 정보 TDFL #1에는 결함 #1에 관한 정보가 기록되고, TDFL #2에는 결함 1에 관한 정보 및 결함 2에 관한 정보가 기록되며, TDFL #3에는 결함 1에 관한 정보, 결함 2에 관한 정보 및 결함 3에 관한 정보가 기록된다.
- <87>        도 10은 도 8 및 9의 결함 #i에 관한 정보의 데이터 구조를 보여준다.c
- <88>        도 10을 참조하면, 결함 #i에 관한 정보는 결함 #i를 가리키는 포인터와 대체 #i를 가리키는 포인터를 포함한다. 결함 #i 포인터는 결함 #i가 시작된 위치와 결함 #i가 끝나는 위치를 알려준다. 대체 #i 포인터는 대체 #i가 시작된 위치와 대체 #i가 끝나는 위치를 알려준다.
- <89>        이하에서는 도 3a, 3b 또는 4와 같이 임시 결함 관리 영역 1 및 임시 결함 관리 영역 2가 할당된 한번기록 디스크(100)에 대해 수행되는 결함 관리 방법에 대해 설명한다.
- <90>        결함 관리는 선형 치환 방식에 따른다. 결함 관리 결과로, 임시 결함 관리 영역 1 및 2에는 서로 다른 주기로 임시 관리 정보가 기록된다. 임시 관리 정보는 임시 결함 정보와 임시

결함 관리 정보로 구분된다. 임시 결함 정보는 결함이 발생된 영역이 어디인지 알려주는 정보와 새로이 대체된 영역이 어디인지 알려주는 정보를 가지며, 임시 결함 관리 정보는 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보로서, 임시 결함 정보가 기록된 위치를 알려주는 정보를 포함한다.

<91> 본 실시예에서, 임시 결함 관리 영역 2에 기록되는 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보는 기록 주기에 따라, 즉 사용자 데이터 영역에 소정 갯수의 클러스터가 다 채워지거나, 적어도 1 회의 기록 후 검증이 수행될 때마다 기록되며, 임시 결함 관리 영역 1에 기록되는 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보는 레코딩 오퍼레이션이 종료될 때마다 기록된다. 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 새로이 기록되는 것을 그 영역이 업데이트된다고 말한다.

<92> 가장 최근에 기록된 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보, 즉 가장 최근에 업데이트되어 기록된 정보는 사용자의 명령 또는 파이널라이징시 결함 관리 영역에 기록된다. 다시 결함 관리 영역에 기록하는 이유는 다음과 같다. 디스크에 더 이상 데이터를 기록할 필요가 없는 경우(파이널라이징할 경우) 여러 번 갱신되어 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보를 결함 관리 영역에 옮겨둌으로써 기록 또는 재생 장치가 향후 디스크에 기록된 정보를 보다 빠르게 읽을 수 있는 장점이 있기 때문이며, 결함 관리 정보를 복수개의 장소에 기록해 둌으로써 정보의 신뢰성을 높일 수 있다는 장점이 있기 때문이다.

<93> <임시 결함 관리 영역 1이 먼저 소진된 경우>

<94> 임시 결함 관리 영역 1은 레코딩 오퍼레이션 단위로 업데이트된다. 사용자로부터의 이젝트 명령이 들어오면 임시 결함 관리 영역 2에 최종적으로 기록된 임시 관리 정보를 다시 임시 결함 관리 영역 1에 기록하게 된다. 임시 결함 관리 영역 2는 기록 후 검증 단위로 업데이트되기 때문이며, 일 레코딩 오퍼레이션 동안 기록 후 검증은 통상 복수회 수행되기 때문이다. 그런데, 임시 결함 관리 영역 1



의 남은 공간이 부족하여 기록해야 할 임시 관리 정보를 전부다 기록하지 못하는 경우가 발생된다. 따라서, 디스크 드라이브는 디스크(100)가 삽입되었을 때 미리 임시 결함 관리 영역 1의 여유 공간을 확인하여 그 영역의 사용가능성을 판단한다. 임시 결함 관리 영역 1이 모두 사용되었거나 여유 공간이 부족하여 더 이상 사용불가하다고 판단했을 경우 결함 관리는 임시 결함 관리 영역 2만을 사용하여 이루어진다. 다만, 임시 결함 관리 영역 2를 업데이트할 때 디스크 드라이브는 그 사실을 알리는 full flag 정보를 함께 기록한다. 이후 디스크(100)가 다시 삽입되면 디스크 드라이브는 full flag 정보를 통해 임시 결함 관리 영역 1이 사용불가함을 알게 되므로, 임시 결함 관리 영역 2만 업데이트한다.

<95> <임시 결함 관리 영역 2가 먼저 소진된 경우>

<96> 임시 결함 관리 영역 2는 기록 후 검증 단위로 업데이트되므로 기록 또는 재생 중인 상태에 그 영역이 모두 소진되는 경우가 발생된다. 따라서, 다음 기록 후 검증 단위에서 결함이 발생했거나 임시 관리 정보를 업데이트해야 하는 경우 임시 결함 관리 영역 2에는 업데이트를 수행할 수 없게 된다. 따라서, 도 2의 디스크 드라이브는 업데이트해야 할 정보를 메모리부 (3)에 가지고 있다가 임시 결함 관리 영역 1이 업데이트되는 시점, 즉 레코딩 오퍼레이션이 종료될 때 임시 결함 관리 영역 1에 기록한다. 이 때, 임시 결함 관리 영역 1이 모두 사용되었음을 알리는 full flag 정보를 함께 기록한다. 이후 결함 관리는 임시 결함 관리 영역 1만을 사용하여 수행된다. 즉, 레코딩 오퍼레이션마다 임시 관리 정보가 임시 결함 관리 영역 1에 기록된다.

#### 【발명의 효과】

<97> 전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 반복기록 디스크와 호환성을 갖도록 한번기록 디스크에 복수개의 임시 결함 관리 영역을 할당하여 결함 관리를 수행하고, 사용자의 명령 또는



파이널라이징시 최신 업데이트된 정보를 결함 관리 영역에 기록함으로써 반복기록 디스크를 위한 드라이브에서도 본 발명에 따른 한번기록 디스크가 재생될 수 있게 된다.

<98>        나아가, 복수개의 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나가 먼저 소진되면 그 사실을 full flag 정보로서 나머지 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록해두어 디스크 드라이브가 그 사실을 알 수 있게 해주며 이에 디스크 드라이브는 소진된 영역에는 더 이상 임시 관리 정보를 기록하지 않게 되므로 보다 시스템 안정성이 확보된다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

한번기록 디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서,

상기 디스크에 복수개의 임시 결함 관리 영역을 마련하는 단계;

상기 임시 결함 관리 영역을 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계; 및

상기 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 나머지 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

나머지 임시 결함 관리 영역을 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 임시 결함 관리 영역을 마련하는 단계는

상기 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나는 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치하는 단계; 및

상기 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나는 데이터 영역에 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서,

상기 결함 관리를 수행하는 단계는

상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 상기 데이터 영역에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 5】**

제3항에 있어서,

상기 결함 관리를 수행하는 단계는

상기 데이터 영역에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 6】**

리드-인 영역, 데이터 영역, 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치되고 상기 데이터 영역의 양단에는 스페어 영역 1 및 스페어 영역 2가 각각 마련된 단일 기록층을 갖는 한번기록 디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서,

상기 디스크의 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 임시 결함 관리 영역 1을 할당하는 단계;

상기 스페어 영역 1 및 사용자 데이터 영역 또는 사용자 데이터 영역 및 스페어 영역 2 사이에 임시 결함 관리 영역 2를 할당하는 단계;

할당된 임시 결함 관리 영역 1 및 임시 결함 관리 영역 2를 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계; 및

상기 임시 결함 관리 영역 1 및 2 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 나머지 임시 결함 관리 영역 1 또는 2에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서,

나머지 임시 결함 관리 영역 1 또는 2를 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 8】**

리드-인 영역, 데이터 영역, 및 바깥 영역이 기록 경로에 따라 배치되고 상기 데이터 영역의 양단에는 스페어 영역 1 및 스페어 영역 2가 각각 마련된 제1 기록층과, 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 기록 경로에 따라 배치되고 상기 데이터 영역의 양단에는 스페어 영역 3 및 스페어 영역 4가 각각 마련된 제2 기록층을 갖는 이중 기록층을 구비한 한번기록 디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서,

상기 디스크의 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 임시 결함 관리 영역 1을 할당하는 단계;





상기 스페어 영역 1 및 사용자 데이터 영역 및/또는 스페어 영역 4 및 사용자 데이터 영역 사이에 임시 결함 관리 영역 2를 할당하는 단계;

할당된 임시 결함 관리 영역 1 및 임시 결함 관리 영역 2를 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계; 및

상기 임시 결함 관리 영역 1 및 2 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 나머지 임시 결함 관리 영역 1 또는 2에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 【청구항 9】

제8항에 있어서,

나머지 임시 결함 관리 영역 1 또는 2를 사용하여 결함 관리를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 【청구항 10】

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

결함 관리를 수행하는 단계는

상기 임시 결함 관리 영역 2는 상기 사용자 데이터 영역에 소정 갯수의 클러스터가 채워질 때마다 또는 소정 횟수의 기록 후 검증을 수행할 때마다 임시 관리 정보를 업데이트하여 기록하는 단계; 및

상기 임시 결함 관리 영역 1은 매 레코딩 오퍼레이션마다 임시 관리 정보를 업데이트하여 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 11】**

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

결함 관리를 수행하는 단계는

상기 임시 결함 관리 영역 1 또는 임시 결함 관리 영역 2에 최신 업데이트되어 기록된 임시 관리 정보를 상기 디스크의 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 12】**

디스크에 데이터를 기록하거나 독출하는 픽업부; 및

상기 픽업부를 통해 상기 디스크에 데이터를 기록하거나 독출하여 검사함으로써, 상기 디스크에 마련된 복수개의 임시 결함 관리 영역을 사용하여 결함 관리를 수행하고, 상기 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 나머지 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하도록 상기 픽업부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

**【청구항 13】**

제12항에 있어서,

상기 제어부는

나머지 임시 결함 관리 영역을 사용하여 결함 관리를 수행하는 것을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

**【청구항 14】**

제12항에 있어서,

상기 임시 결함 관리 영역은 상기 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나는 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치되어 있고, 상기 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나는 데이터 영역에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 제어부는

결함 관리를 수행함에 있어, 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 상기 데이터 영역에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 것을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

【청구항 16】

제15항에 있어서,

상기 제어부는

결함 관리를 수행함에 있어, 상기 데이터 영역에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 어느 하나가 소진되면 그 사실을 알려주는 full flag 정보를 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 배치된 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나에 기록하는 것을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

## 【청구항 17】

리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치되며 상기 데이터 영역에는 스페어 영역 1, 사용자 데이터 영역 및 스페어 영역 2가 순차적으로 배치된 단일 기록층을 구비한 한번 기록 디스크에 있어서,

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련되어 결함 관리 정보가 기록되는 결함 관리 영역;

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련되어 소정 주기로 임시 관리 정보가 기록되는 임시 결함 관리 영역 1; 및

상기 스페어 영역 1 및 사용자 데이터 영역 또는 사용자 데이터 영역 및 스페어 영역 2 사이에 마련되어 다른 주기로 임시 관리 정보가 기록되는 임시 결함 관리 영역 2를 포함하고,

상기 임시 결함 관리 영역 1에는 상기 임시 결함 관리 영역 2의 소진 여부를 알려주는 full flag 정보가 기록되고,

상기 임시 결함 관리 영역 2에는 상기 임시 결함 관리 영역 1의 소진 여부를 알려주는 full flag 정보가 기록됨을 특징으로 하는 디스크.

## 【청구항 18】

리드-인 영역, 데이터 영역, 및 바깥 영역이 기록 경로에 따라 배치되고 상기 데이터 영역의 양단에는 스페어 영역 1 및 스페어 영역 2가 각각 마련된 제1 기록층과, 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 기록 경로에 따라 배치되고 상기 데이터 영역의 양단에는 스페어 영역 3 및 스페어 영역 4가 각각 마련된 제2 기록층을 갖는 이중 기록층을 구비한 한번기록 디스크에 있어서,

상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련되어 결함 관리 정보가 기록되는 결함 관리 영역;

상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련되어 소정 주기로 임시 관리 정보가 기록되는 임시 결함 관리 영역 1; 및

상기 스페어 영역 1 및 사용자 데이터 영역 및/또는 스페어 영역 4 및 사용자 데이터 영역 사이에 마련되어 다른 주기로 임시 관리 정보가 기록되는 임시 결함 관리 영역 2를 포함하고,

상기 임시 결함 관리 영역 1에는 상기 임시 결함 관리 영역 2의 소진 여부를 알려주는 full flag 정보가 기록되고,

상기 임시 결함 관리 영역 2에는 상기 임시 결함 관리 영역 1의 소진 여부를 알려주는 full flag 정보가 기록됨을 특징으로 하는 디스크.

#### 【청구항 19】

제17항 또는 제18항에 있어서,

상기 임시 결함 관리 영역 2는 상기 사용자 데이터 영역에 소정 갯수의 클러스터가 채워질 때마다 또는 소정 횟수의 기록 후 검증을 수행할 때마다 임시 관리 정보가 업데이트되어 기록되는 것을 특징으로 하는 디스크.

#### 【청구항 20】

제17항 또는 제18항에 있어서,

상기 임시 결함 관리 영역 1은 매 레코딩 오퍼레이션마다 임시 관리 정보가 업데이트되어 기록되는 것을 특징으로 하는 디스크.

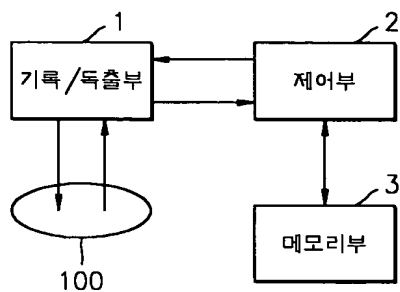
【청구항 21】

제17항 또는 제18항에 있어서,

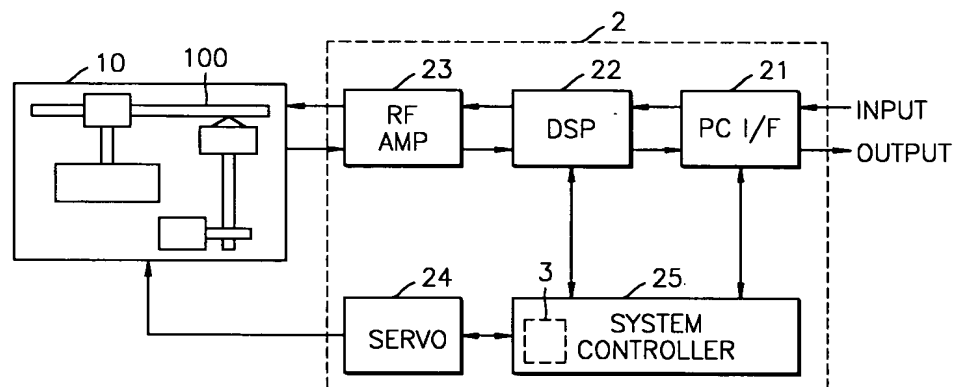
상기 결함 관리 영역에는 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역 1 또는 임시 결함 관리 영역 2에 최종적으로 기록된 임시 관리 정보가 기록됨을 특징으로 하는 디스크.

【도면】

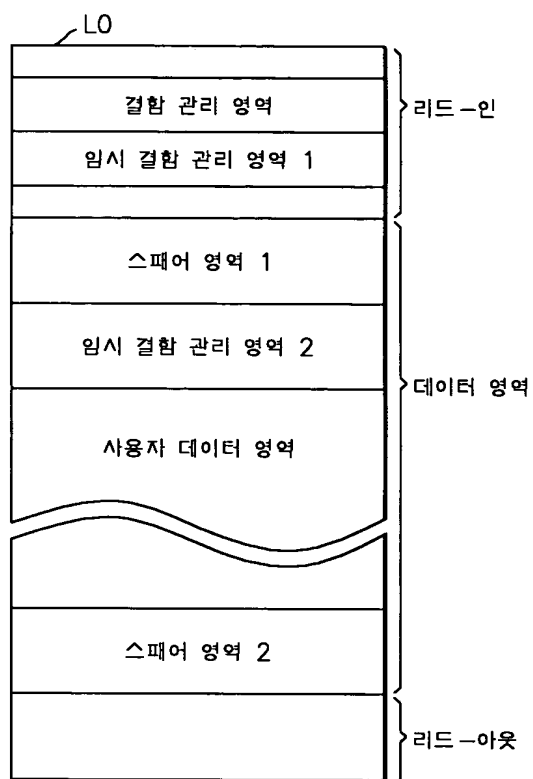
【도 1】



【도 2】

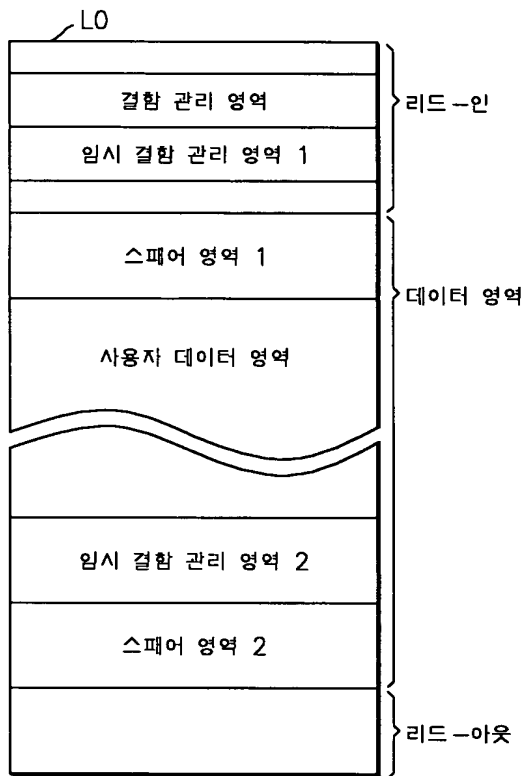


【도 3a】

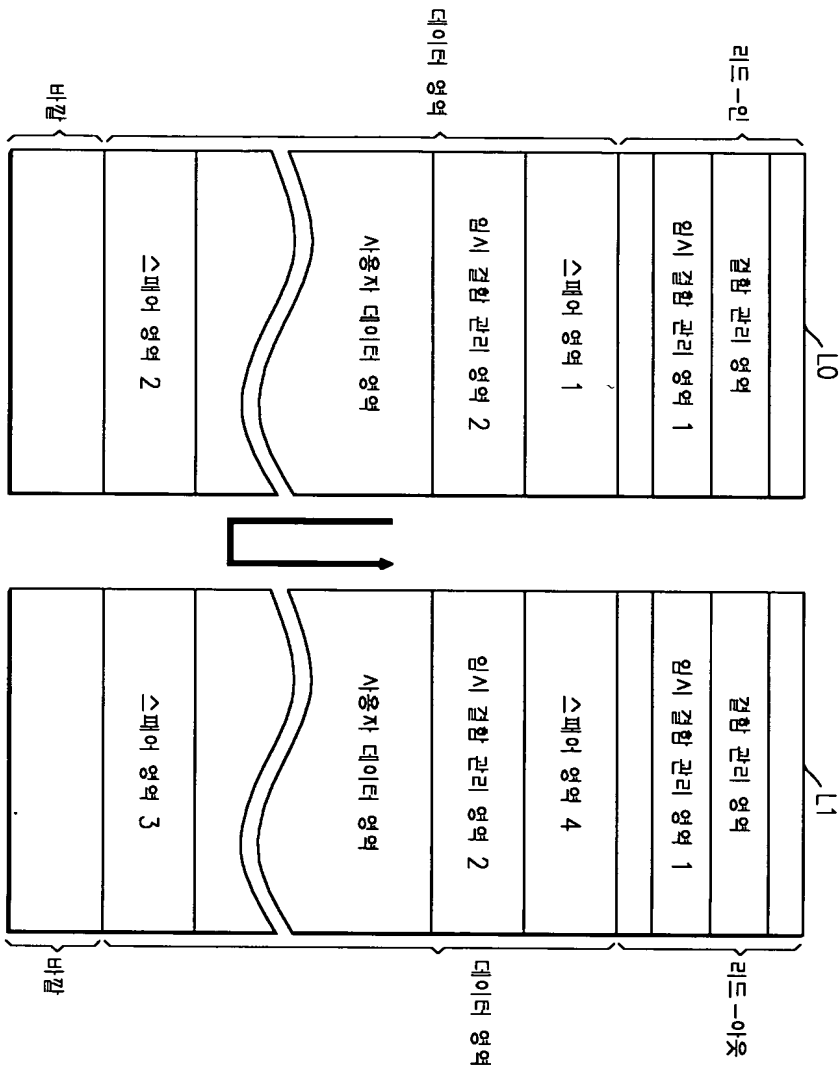




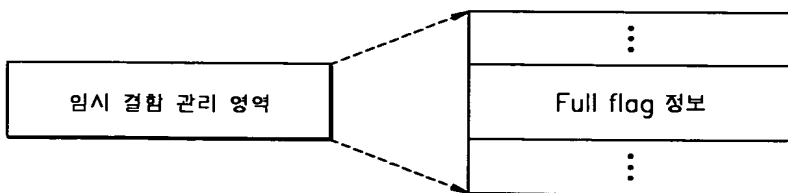
【도 3b】



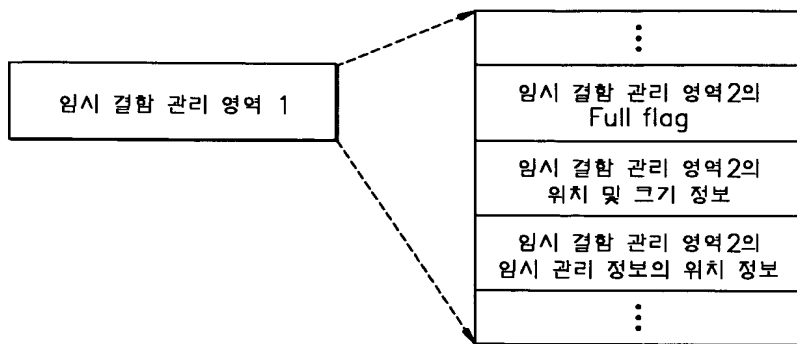
【도 4】



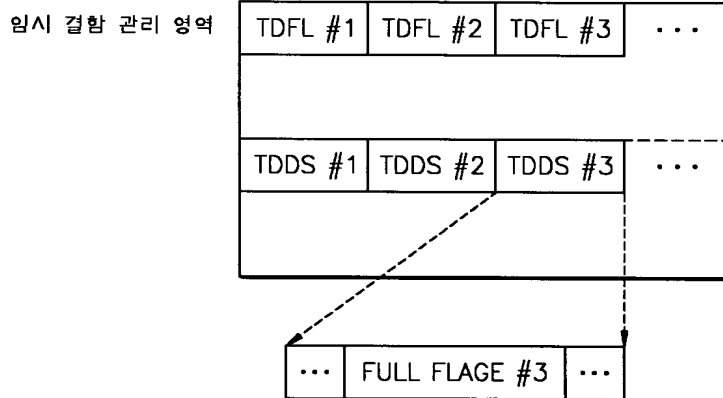
【도 5a】



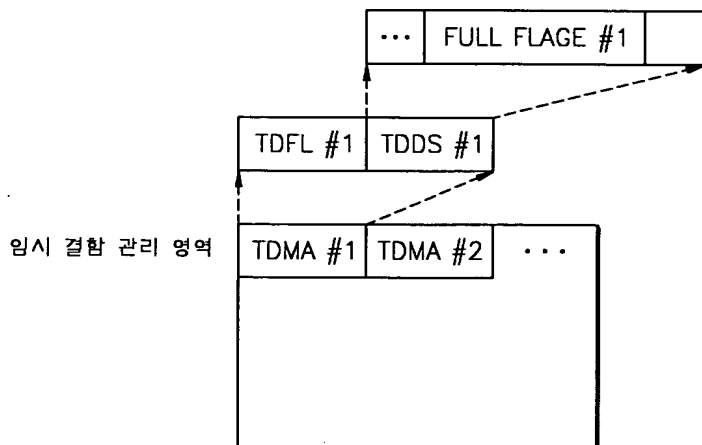
【도 5b】



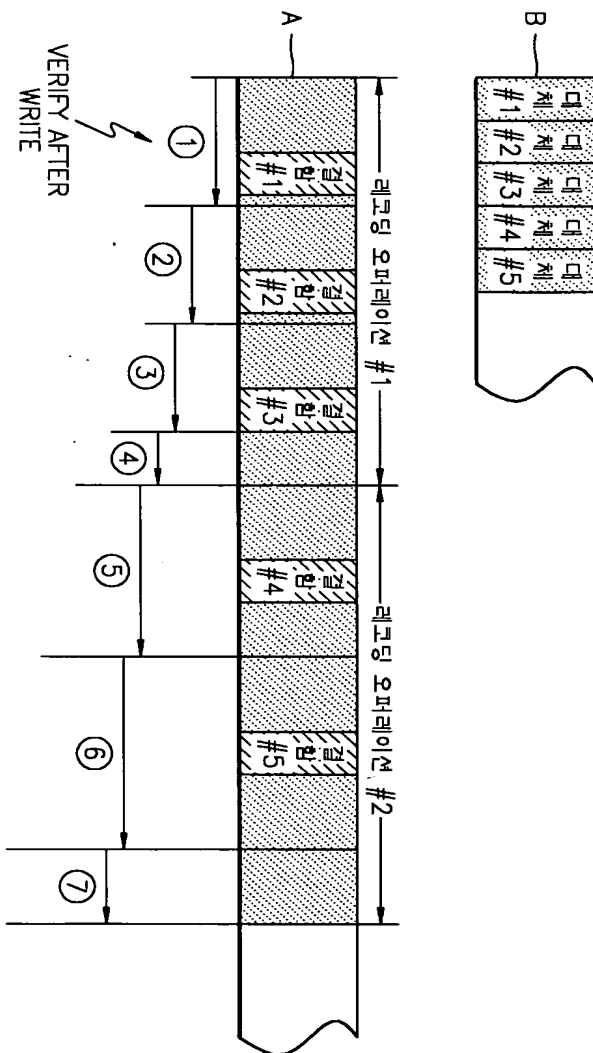
【도 6a】



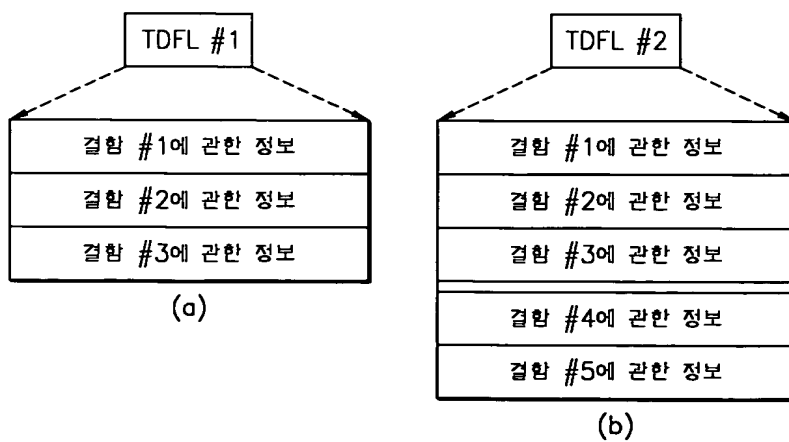
【도 6b】



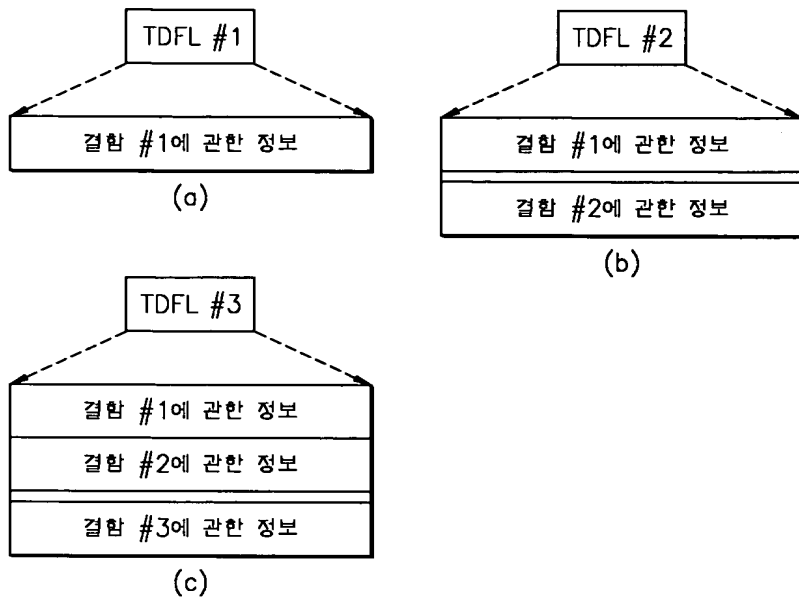
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

